

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-152184

(43)Date of publication of application : 28.06.1991

(51)Int.Cl.

C09K 11/06

H05B 33/20

(21)Application number : 01-288824

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 08.11.1989

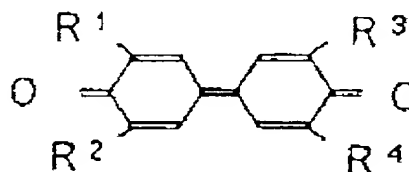
(72)Inventor : UTSUKI KOJI

(54) EL ELEMENT OF ORGANIC THIN FILM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the subject EL element useful for plane light source or display having an improved elemental emission effect and a reduced deteriorating ratio of emitting brightness comprising a principal component of an organic electron-conductive thin film of a specific diphenquinone derivative.

CONSTITUTION: In an EL element in which an organic positive hole-conductive thin film, an organic fluorescent thin film and an organic electron-conductive thin film are laminated in turn between a pair of electrodes containing an least one transparent electrode, principal component of the organic electron-conductive thin film is composed of a diphenquinone derivative expressed by the formula (R1 to R4 are alkyl, allyl, alkoxy or halogen) (e.g. 2,6- dimethyl-2',6'-di-t-butyl diphenquinone; 2,2',6,6'-tetra-t-butyl diphenquinone or 2,2',6,6'-tetramethyl diphenquinone) to afford the aimed EL element.



100

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平3-152184

⑫ Int. Cl.⁵

C 09 K 11/06
H 05 B 33/20

識別記号

Z

庁内整理番号

7043-4H
6649-3K

⑬ 公開 平成3年(1991)6月28日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 有機薄膜EL素子

⑮ 特 願 平1-288824

⑯ 出 願 平1(1989)11月8日

⑰ 発 明 者 宇 津 木 功 二 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑱ 出 願 人 日 本 電 気 株 式 会 社 東京都港区芝5丁目7番1号
⑲ 代 理 人 弁 理 士 館 野 千 恵 子

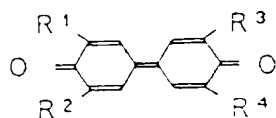
明 細 書

1. 発明の名称

有機薄膜EL素子

2. 特許請求の範囲

- (1) 少なくとも一方が透明な対の電極間に、有機正孔伝導性薄膜、有機蛍光体薄膜および有機電子伝導性薄膜が順次積層された有機薄膜EL素子において、有機電子伝導性薄膜の主成分が一般式：



(式中、R¹～R⁴はそれぞれ同一もしくは異なる基であって、アルキル基、アリル基、アルコキシ基またはハロゲン原子を示す)で表されるジフェノキノン誘導体であることを特徴とする有機薄膜EL素子。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は平面光源やディスプレイに使用される有機薄膜EL素子に関するものである。

[従来の技術]

有機物質を原料としたEL(電界発光)素子は、安価な大面積フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている。例えばアントラセンやペリレン等の縮合多環芳香族系を原料としてLB法や真空蒸着法等で薄膜化した直流駆動の有機薄膜EL素子が製造され、その発光特性が研究されている。しかし、従来の有機薄膜EL素子は駆動電圧が高く、かつその発光輝度・効率が無機薄膜EL素子のそれと比べて低かった。また、発光特性の劣化も著しく、実用レベルのものはできなかった。

ところが、最近、有機薄膜を3層構造にした新しいタイプの有機薄膜EL素子が報告され、強い関心を集めている(ジャパニーズ・ジャーナル・オブ・アプライド・フィジックス、27巻、713ページ、1988年参照)。報告によれば、この有機薄膜EL素子は、第2図に示すように、強い蛍光

を発する12-フタロペリノン誘導体を有機蛍光体薄膜層24に、アミン系有機材料を有機正孔伝導性薄膜層23に、さらにペリレン誘導体を有機電子伝導性薄膜層25に使用して3層構造とし、これらを透明電極22および背面電極26で挟むことにより、明るい黄色発光を得たことが報告されている。この素子は、約 30 V の直流電圧印加で 500 cd/m² 以上の輝度を得ているので実用レベルに近い性能を持っている。

〔発明が解決しようとする課題〕

前述したように、有機蛍光体薄膜、有機正孔伝導性薄膜および有機電子伝導性薄膜が3層積層した構造を有する新しい有機薄膜EL素子は、最大発光輝度が500 cd/m² 以上の明るい黄色発光を示す。この素子は電流駆動型であるために、上記の輝度を得るためには 100mA/cm² 以上の電流を流さなければならない。

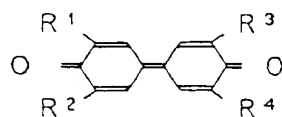
しかし、従来使用していた有機物の電子伝導性薄膜層では、安定して充分電流を流すことができなかった。これは通電とともに電子伝導性薄膜層

が劣化し、その結果、電子が有機蛍光体薄膜層に注入されにくくなるためである。また、電力損(ジュール熱)の増大により劣化速度が加速され、素子の発光効率の低下を招いていた。更に、電子伝導性薄膜層の材料の還元電位が非常に大きいために(約-1.5 V)、背面電極からの電子注入効率が低かった。

本発明は、以上述べたような従来の事情に鑑みてなされたもので、素子発光効率が更に向上し、かつ発光輝度の劣化速度が低下した有機薄膜EL素子を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、少なくとも一方が透明な対の電極間に、有機正孔伝導性薄膜、有機蛍光体薄膜および有機電子伝導性薄膜が順次積層された有機薄膜EL素子において、有機電子伝導性薄膜の主成分が一般式〔I〕：



…〔I〕

(式中、R¹～R⁴ はそれぞれ同一もしくは異なる基であって、アルキル基、アリル基、アルコキシ基またはハロゲン原子を示す)で表されるジフェノキノン誘導体であることを特徴とする有機薄膜EL素子である。

本発明は、有機電子伝導性薄膜層として、特定のジフェノキノン誘導体を用いると優れた特性を示す有機薄膜EL素子が得られるという知見に基づいてなされたものである。

本発明の有機薄膜EL素子は、第1図に示すように、背面電極16であるIn電極と有機蛍光体薄膜層14との間に電子伝導性薄膜層としてジフェノキノン誘導体薄膜層15を形成し、In電極からの電子注入効率および電子伝導性薄膜層内の輸送効率を高めている。

なお、透明電極12としては、通常用いられるも

のであればいずれでもよく、例えばITO, SnO₂:Sb, ZnO:Al, Au等が挙げられる。また、背面電極16には、In, Mg:Ag等が使われる。

本発明の電子伝導性薄膜に用いられるジフェノキノン誘導体の具体的な例としては、2,6-ジメチル-2',6'-ジ-*t*-ブチルジフェノキノン、2,2',6,6'-テトラ-*t*-ブチルジフェノキノン、2,2',6,6'-テトラメチルジフェノキノンなどがあるが、この限りではない。

また、本発明に用いられる有機蛍光体の具体的な例としては、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、12-フタロペリノン、8,9,10,11-テトラクロロ-12-フタロペリノン、1,2,3,4-テトラフェニルシクロペンタジエン、ナフタルイミド、4-アミノナフタルイミド、N-メチル-4-アミノナフタルイミド、N-エチル-4-アミノナフタルイミド、N-プロピル-4-アミノナフタルイミド、N-n-ブチル-4-アミノナフタルイミド、4-アセチルアミノナフタルイミド、N-メチル-4-アセチルアミ

時間以上であった。従来の素子では 100 から 300 時間であった。

実施例 2

有機蛍光体として N-(2,4-キシリル)-4-アミノナフタルイミドを用いた以外は、実施例 1 と同様にして有機薄膜 EL 素子を作製・評価した。約 10 V の直流電圧の印加で 200 cd/m² の黄色発光が得られ、実施例 1 と同様な結果が得られた。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば発光特性および信頼性が大幅に改善された有機薄膜 EL 素子が提供される。

このように、本発明により有機薄膜 EL 素子を実用レベルまで引き上げることができ、その工業的価値は高い。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の有機薄膜 EL 素子の概略断面図、第 2 図は従来例による 3 層構造の有機薄膜 EL 素子の概略断面図である。

11, 21, … ガラス基板

12, 22, … 透明電極

13, 23 … 有機正孔伝導性薄膜層

14, 24, … 有機蛍光体薄膜層

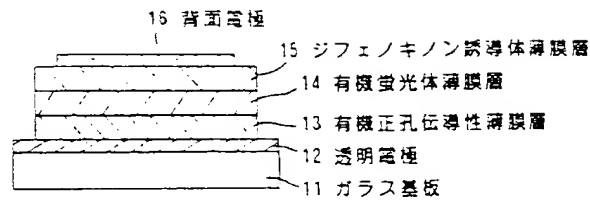
15 … ジフェノキノン誘導体薄膜層

16, 26 … 背面電極

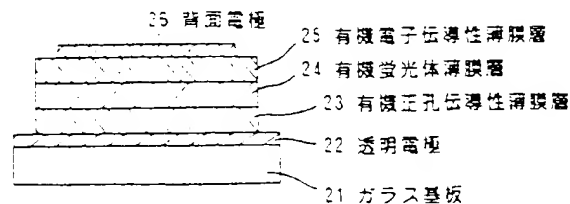
25 … 有機電子伝導性薄膜層

特許出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 舘野千恵子



第 1 図



第 2 図